

Ніколаєва Олена Іванівна,
вчитель хімії, старший вчитель,
Одеський державний музичний ліцей імені професора П. С. Столярського,
м. Одеса, Україна
<https://orcid.org/0009-0003-2767-0063>

ІНТЕГРАЦІЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН: КОГНІТИВНО-ДІЯЛЬНІСНИЙ ПІДХІД У ВИКЛАДАННІ ХІМІЇ

Анотація. Для дослідження інтеграції цифрових технологій у навчанні природничих дисциплін та визначення когнітивно-діяльнісного підходу щодо викладання хімії, передусім доцільно висвітлити теоретично-доктринальні основи цифрової трансформації освіти. У статті досліджено сучасні доктринальні підходи щодо процесу інтеграції цифрових технологій у навчання. Когнітивно-діяльнісний підхід, що був імплементований вітчизняною психологією, дефінує навчання як динамічну систему формування індивідуального знання. У статті визначено поняття когнітивно-діяльнісного підходу під час організації освітнього процесу. На сьогоднішній день, в контексті активної цифровізації, зокрема й освітньої сфери, досліджуваний когнітивно-діяльнісний підхід реалізовується за допомогою інноваційних форм. У статті проаналізовано сучасні форми реалізації когнітивно-діяльнісного підходу під час навчання з природничих дисциплін. Хімія належить до напрямів з високим рівнем когнітивної складності, що зумовлює використання та усвідомлення абстрактних моделей та переходів між відповідними формами поширення освітніх матеріалів. У статті досліджено особливості синергічного поєднання інтеграції цифрових технологій та забезпечення когнітивно-діяльнісного підходу під час навчання. Окрім лабораторних занять, не менш важливого значення набуває теоретична частина щодо вивчення та закріплення знань учнів з відповідної тематики хімії чи інших природничих наук. Цифрові технології стимулюють інтерес учнів до хімії, коли інтегрують разом з дослідницьким підходом до опанування відповідної тематики навчання: постановкою проблеми, гіпотезою, експериментом і висновками. У статті визначено основні переваги запровадження цифровізації під час проведення практичних заходів щодо вивчення хімії. Важливим фактором під час інтеграції інноваційних технологій є визначення системної послідовності щодо інтеграції сучасних цифрових технологій до освітнього процесу, передусім в контексті викладання хімії та інших природничих наук. У статті досліджено системна послідовність, що надасть змогу ефективно інтегрувати відповідні технології до освітнього процесу.

Ключові слова: цифрові технології, природничі науки, хімія, когнітивно-діяльнісний підхід, освіта.

Постановка проблеми. В умовах швидкоплинних змін у сфері інформаційно-телекомунікаційних технологій, адаптація сучасної системи освіти є критично необхідним фактором підтримання та розвитку ефективності освітнього процесу. В такому випадку, цифрова трансформація освіти має відповідати не тільки інноваційному технічному оновленню, однак й як системній педагогічній трансформації та адаптації до сучасних умов. Тим не менш, організація навчання під призмою інтеграції сучасних інформаційних технологій має чимало переваг над традиційними підходами до організації навчання, починаючи від підвищення рівня інтересу та стимулювання з боку учнів, а закінчуючи підсумковою ефективністю проведення навчання. Вбачається, що особливої актуальності даний аспект набуває в галузі природничої освіти, зокрема й під час викладання хімії, де процеси та явища потребують складної візуалізації, моделювання й аналітичного мислення. Крім того, когнітивно-діяльнісний підхід у синергічному поєднанні з сучасними цифровими технологіями надає можливість сформувати середовище, в якому учень не тільки сприймає інформацію, однак й стає активним учасником освітнього процесу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Чимала кількість українських та іноземних науковців здійснювали свої дослідження щодо інтеграції цифрових технологій до системи освіти, з метою підвищення якості засвоєння учнями матеріалу та спрощення організаційних процесів поширення навчального матеріалу з боку педагогів. Особливої уваги з визначеного питання заслуговують наступні науковці: Е. Д. Алемне, С. С. Еньєасі, О. Е. Фабеку, Р. Гроб, Л. М. Гриневич, Д. Гіллмайр, Х. В. Луценко, Н. В. Морзе, В. О. Нікітін, П. П. Нечипоренко, О. В. Овчарук та інші. Тим не менш, враховуючи динамічність процесу розвитку та інтеграції цифрових технологій до системи освіти, зокрема й під час викладання природничих наук, видається за необхідне провести комплексне дослідження з визначеного питання.

Мета статті: визначення основних факторів інтеграції цифрових технологій у навчання з природничих дисциплін (хімії) на основі когнітивно-діяльнісного підходу.

Виклад основного матеріалу дослідження. В контексті дослідження інтеграції цифрових технологій у навчання природничих дисциплін та визначення когнітивно-діяльнісного підходу щодо викладання хімії, передусім доцільно висвітлити теоретично-доктринальні основи цифрової трансформації освіти. Загальна концепція цифровізації визначається як основний фактор інноваційного розвитку системи освіти, що включає в себе технологічно-педагогічні та когнітивні особливості організації процесу навчання. Погоджуючись із твердженням Л.М. Гриневич, Н.В. Морзе, М.А. Бойко (2020), слід резюмувати, що сучасні цифрові інструменти - це не тільки технічні ресурси, однак й дієві дидактичні медіатори, що формують інноваційний формат інтеграції в освітній сфері. Крім того, окрім визначеного фактору, цифрове навчання зумовлює належне забезпечення засади конструктивізму, а також зумовити доступ до різноманітних освітніх ресурсів та сприяти індивідуалізації навчального процесу. Когнітивно-діяльнісний підхід, що був імplementований вітчизняною психологією дефінує навчання як динамічну систему формування індивідуального знання. В такому випадку, основними факторами діяльності учня слід визначити: аналіз, синтез, рефлексія, а також експериментування. Вбачається, що визначені фактори трансформують форму поведінки та інтеграцію до освітнього процесу відповідного учня від пасивного реципієнта знань до активної форми поведінки щодо пізнання. Особливого значення зазначений аспект має для вивчення природничих дисциплін, що обумовлюється дослідженням закономірностей природи шляхом спостереження та емпіричного узагальнення.

На сьогоднішній день, в контексті активної цифровізації, зокрема й освітньої сфери, досліджуваний когнітивно-діяльнісний підхід реалізовується за допомогою інноваційних форм. Яскравим прикладом видається застосування моделей «*TPACK*» (Technological Pedagogical Content Knowledge), «*PICRAT*» (Passive-Interactive-Creative-Replace-Amplify-Transform) та «*SAMR*» (Substitution-Augmentation-Modification-Redefinition). Пропонується коротко дослідити визначені моделі. Що стосується «*TPACK*», то дана модель була започаткована М. Koehler та Р. Mishra (2006), яка визначає структурну побудову професійної компетентності педагога крізь призму активного розвитку цифровізації. Зазначена модель інтегрує в собі три взаємопов'язані елементи: *Content Knowledge*, *Pedagogical Knowledge*, *Technological Knowledge*. В свою чергу модель «*PICRAT*» має дуальний підхід щодо залучення технологій до освітнього процесу. З однієї сторони, визначена модель зумовлює активність учня, а з другої сторони - характер інтеграції технологій до навчального процесу. Вбачається, що найбільшого детермінанту ефективності дана модель досягає у разі забезпечення синергічного синтезування традиційних методів з поширенням цифрових технологій поряд з стимулюванням учня до творчої та дослідницької роботи. Врешті, модель «*SAMR*» закріплює відповідні етапи щодо інтеграції інноваційних технологій до навчального процесу. Слід зауважити, що дана модель передбачає обов'язкове дотримання саме визначеного порядку застосування, що нівелює можливість пропустити відповідний етап: *Substitution- Augmentation- Modification- Redefinition*. Отже, перший етап передбачає фактичну зміну традиційного інструменту; другий етап визначає забезпечення функціонального удосконалення; третій етап закріплює можливість видозмінювати організацію навчальної діяльності; четвертий етап передбачає організацію та активізацію імplementації нових освітніх практик із застосуванням інноваційних технологій. Проаналізувавши зазначені моделі та доктринальні підходи до диференційованого висвітлення ключових здобутків даних моделей, слід резюмувати, що визначені моделі закріплюють концептуально-методичну модель, що зумовлює синергічне синтезування педагогічних цілей та технологічних засобів (інструментів). Погоджуючись із Г.В. Луценко (2023), дослідженні моделі дають можливість уникнути спрощеного сприйняття цифровізації як технічного оновлення - натомість вона має стати підґрунтям до інтелектуального розширення функціональної діяльності учня. Крім того, доцільно звернути увагу на дослідження П.П. Нечипоренко, М.П. Чернова та О.О. Євангеліст (2023), яка доводить, що застосування симуляційних середовищ у вивченні теми «Розчини» позитивно впливає на розвиток дослідницьких умінь учнів та стимулює їхню пізнавальну мотивацію. Видається, що інтеграція визначених моделей є вагомим імпульсом щодо ефективності викладання хімії у школі, у тому числі й враховуючи можливість дистанційної організації освітнього процесу в період порушення безпекової складової.

Надалі, пропонується детальніше інтегрувати когнітивно-діяльнісний підхід під час викладання хімії. Вбачається, що зазначена дисципліна належить до напрямів з високим рівнем когнітивної складності, що зумовлює використання та усвідомлення абстрактних моделей та переходів між відповідними формами поширення освітніх матеріалів. В такому випадку, усталені моделі та підходи організації освітнього процесу не можуть належним чином продемонструвати взаємозв'язок між макро- та мікросвітом. Саме інтеграція цифрових симуляцій надає можливість забезпечити ширше охоплення

процесу пізнання та зумовити розвиток освітнього процесу до вектору науково достовірного та пізнавально привабливого для учнів. В даному контексті пропонується до уваги дослідження китайських науковців Х. Бо, Ч. Лін та Б. Ха (2024), які доводять, що системна та планомірна інтеграція комп'ютерних симуляцій під час вивчення тематики «Частинкова природа речовини» вагомо каталізує ефективність навчання учнів перекладати поширені знання між репрезентаціями та утворює міцніші когнітивні взаємозв'язки. Крім того, застосування підходів інтерактивного навчання з використанням цифрових моделей зумовлює зростання та закріплення сталого рівня мотивації учнів щодо опанування знаннями з хімії та розвитку мислення у визначеній дисципліні. Враховуючи важливість проведення лабораторних навчань під час вивчення дисципліни хімія, слід звернути увагу, що симуляційні середовища підвищують рівень дослідницьких компетентностей учнів і формують передумови щодо безпечного відпрацювання навичок експериментування. В той же час, О.В. Овчарук (2021) звертає увагу на необхідність інтеграції цифрових технологій не тільки для учнів в рамках освітньої діяльності, однак й на систематичний розвиток цифрової педагогічно-виховної компетентності вчителів. Варто погодитись із даною думкою та додати, що даний аспект зумовлює підвищити ефективність інтеграції цифрових технологій та, як наслідок, й всього освітнього процесу.

З практичної точки зору, пропонується визначити найпоширеніший та найефективніший інструментарій для цифровізації навчання з дисципліни хімія. По-перше, це застосування інтерактивних симуляторів, на кшталт *PhET* та *ChemCollective*. Це дозволяє моделювати здійснення практичних хімічних експериментів, при цьому без поширення фізичних ризиків для здоров'я учнів. Крім того, це дозволяє розширити можливість вивчення хімії з точки зору демонстрації деструктивних наслідків у разі порушення тієї чи іншої хімічної сполуки (реакції). По-друге, це інтеграція відомих освітніх платформ. Видається, що використання *Google Classroom*, *Kahoot*, *Quizizz* розширює та полегшує організаційну комунікацію вчителя з учнем в рамках освітнього процесу, зокрема й з дисципліни хімія. По-третє, це використання 3D-моделювання та відеовізуалізація молекулярних структур. У даному випадку розширюється можливість детального практичного огляду відповідних молекулярних сполук в рамках вивчення та лабораторного опрацювання відповідної теми. По-четверте, це так звані «відеолaboratorії» (Yesgat, Melesse, Kidanemariam, Beyene, 2023). Вбачається, що саме цей інструмент є каталізатором пришвидшеної адаптації учнів до інтеграції інноваційних технологій до освітньої площини. За допомогою відеолaboratorії фундаментально розширюється каталог лабораторних можливостей щодо практичного опанування навичками хімічної взаємодії відповідних елементів, що до залучення даного інструменту не було доступно в умовах шкільних занять. Окрім лабораторних занять, не менш важливого значення набуває теоретична частина щодо вивчення та закріплення знань учнів з відповідної тематики хімії чи інших природничих наук. Слід зауважити, що ряд ґрунтовних досліджень вказують на важливість синтезування цифрових технологій та традиційних моделей. Зокрема, О. Фабеку та С Еньєасі (2024) стверджують, що синтезування відеоінструкцій та цифрових симуляцій надає можливість глибше засвоїти знання учнями, ніж використання лише текстових чи візуальних матеріалів. В той же час, Е. Алемне (2024) стверджує, що застосування анімаційно-схематичних моделей сприяє довготривалому утриманню знань і розвитку аналітичного мислення. Не вдаючись до детального огляду питання довгострокового впливу застосування цифрових технологій в освіті, що виходить за рамки даного дослідження, варто навести узагальнюючу думку Н.В. Морзе та В.О. Нікітіна (2020), які визначають, що цифрові технології стимулюють інтерес учнів до хімії, коли інтегрують разом з дослідницьким підходом до опанування відповідної тематики навчання: постановкою проблеми, гіпотезою, експериментом і висновками. Таким чином, на основі дослідженої доктринально-теоретичної площини пропонується висвітлити основні когнітивні механізми крізь призму ефекту від інтеграції цифрових інструментів під час вивчення хімії. По-перше, це зниження рівня когнітивного навантаження (Pinchuk, Sokolyuk, Burov, Shyshkina, 2019). Вбачається, що за допомогою поширення мультимодального підходу до подання навчальної інформації, учням простіше структурувати інформацію. По-друге, це активний розвиток метакогнітивних механізмів, що проявляється у плануванні, формування стратегії та контролю за відповідними процесам. Зазначений аспект є вкрай важливим під час практично-лабораторних занять. По-третє, це підвищення мотиваційної складової, що лежить в площині інтеграції інтерактивності, гейміфікації та отримання фідбеку від учнів. По-четверте, це формування індивідуального мислення, що є результатом розвитку аналітичного, креативного та критичного мислення учня на базі навчання з цифровими симуляціями. Узагальнюючи вивчення когнітивних механізмів під час інтеграції цифровізації, пропонується надати наступний ланцюгову взаємодії з боку учня: сприйняття-усвідомлення(опрацювання)-аналізування-моделювання-рефлексія.

Надалі, пропонується визначити системну послідовність щодо інтеграції сучасних цифрових технологій до освітнього процесу, передусім в контексті викладання хімії та інших природничих наук.

По-перше, це педагогічне проектування, що полягає у визначенні складових елементів подальшого запровадження сучасних методів щодо організації та проведення освітнього процесу з викладу відповідних дисциплін. По-друге, це забезпечення діяльнісного підходу, що лежить в площині використання цифрових інструментів (ресурсів), де учень не тільки споживає інформацію, однак взаємодіє з навчальним матеріалом, тобто стає активним учасником освітнього середовища. По-третє, це підготовка педагогів до реалізації зазначеної інтеграції, що полягає у формуванні цифрової компетентності й самих вчителів, починаючи від розвитку практичних навичок щодо користування сучасними інформаційними технологіями, а закінчуючи ефективною методологією до залучення інтересу з боку учнів щодо опанування навчальними матеріалами з хімії чи інших природничих наук. По-четверте, це забезпечення достовірності та академічної доброчесності під час інтеграції цифрових технологій до освітнього процесу. Вбачається, що даний аспект набуває особливо важливого значення під час організації освітнього процесу в умовах запровадження можливості гібридної чи дистанційної форм навчання, де використання сучасних цифрових технологій може стати передумовою порушення академічної доброчесності з боку учнів. А тому, вагомим інструментом є застосування додаткових елементів контролю щодо опанування матеріалу учнями шляхом проведення практичних заходів, як-то дискусія проблематики. По-п'яте, це врахування факторів інклюзивності та безбар'єрності, що видається вкрай важливим аспектом під час забезпечення рівних умов щодо доступу до навчання учнів. З практичної точки зору, на сьогоднішній день, українські педагоги все активніше починають застосовувати не тільки фрагментарні ланцюги інтеграції цифрових технологій, однак й адаптуються до системного запровадження цифрових уроків. Тим не менш, видається за необхідне подальше розширення методів підвищення ефективності організації освітнього процесу та безпосереднього навчання учнів, в рамках подальшої інтеграції цифрових технологій.

Висновок. На сьогоднішній день, інтеграція цифрових технологій під час навчання природничих дисциплін, зокрема й хімії з врахуванням когнітивно-діяльнісного підходу, видається вкрай актуальним вектором модернізації та адаптації до сучасних реалій національної системи освіти. Основною сутністю інтеграційного процесу сучасних технологій до системи освіти слід визначити як формування пізнавального середовища, що формує інтерес та підтримує стимулювання до навчання з боку учня. Для забезпечення даного фактору, важливого визначити необхідність врахування системної послідовності щодо інтеграції сучасних цифрових технологій до освітнього процесу: педагогічне проектування, забезпечення діяльнісного підходу, підготовка педагогів до інтеграції відповідних технологій, забезпечення достовірності та академічної доброчесності, врахування факторів інклюзивності та безбар'єрності. В подальшому, актуальними напрямками дослідження видаються: формування моделей оцінювання та визначення когнітивних ефектів цифровізації, а також визначення довготривалих результатів використання цифрових технологій під час навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

Alemneh, E. D., Kidanmariam, D. A., Mengistie, S. M., & Beyene, B. B. (2024). Effect of computer simulation and animation-integrated instruction on pre-service science teacher trainees' conceptual understanding and retention of acid-base chemistry and stoichiometry. *Journal of Technology and Science Education*, 14(2), 453-472. <https://doi.org/10.3926/jotse.2435>.

Fabeku, O. E., & Enyeasi, S. C. (2024). Computer simulation and video media instructional packages in improving learning outcomes of chemistry students in Ife Central Local Government Area. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 6, Article 19. <https://doi.org/10.1186/s43031-024-00109-5>.

Hrynevych, L., Morze, N., & Boiko, M. (2020). Digital transformation of education: Ukrainian context. In A. Voloshyna (Ed.), *Modern trends in science and practice of education* (pp. 43-58). Warsaw: International Science Group. <https://doi.org/10.46299/ISG.2020.ED1>.

Hu, B., Zhu, L., & Bi, H. (2024). Effect of computer simulations on student ability to translate chemical representations when learning the particulate nature of matter concept. *Journal of Chemical Education*, 101(10), 4149-4160. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c00964>.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>.

Lutsenko, H. V. (2023). Adoption of the PICRAT model for technology integration in the preparation of future computer science teachers. *Information Technologies and Learning Tools*, 96(4), 152-168. <https://doi.org/10.33407/itlt.v96i4.5281>.

Morze, N. V., & Nikitin, V. O. (2021). Pedagogical conditions for developing digital competence of future science teachers. *Osvitologichnyy Dyskurs [Educational Discourse]*, 3, 122-134. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2021.3.10>.

Nechyporenko, P. P., Chernova, M. P., & Yevangelist, O. O. (2023). Enhancing student research activities through simulation environments in the topic «Solutions». *Educational Technology Quarterly*, 2, 65-78. <https://doi.org/10.55056/etq.603>.

Ovcharuk, O. V. (2021). Self-assessment tool of the level of digital competence of Ukrainian teachers: Results and perspectives within the DigCompEdu framework. *Educational Dimension*, 5, 75-88. <https://doi.org/10.31812/educdim.4719>.

Pinchuk, O. P., Sokolyuk, O. M., Burov, O. Y., & Shyshkina, M. P. (2019). Digital transformation of learning environment: Aspect of cognitive activity of students. *CTE Workshop Proceedings*, 6, 90-101. <https://doi.org/10.55056/cte.370>.

Yesgat, D., Melesse, S., Kidanemariam, D., & Beyene, B. B. (2023). Effects of technology-integrated chemistry instruction on students' academic achievement and retention capacity. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 17(4), 696-709. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v17i4.21055>.

REFERENCES:

Alemneh, E. D., Kidanmariam, D. A., Mengistie, S. M., & Beyene, B. B. (2024). Effect of computer simulation and animation-integrated instruction on pre-service science teacher trainees' conceptual understanding and retention of acid-base chemistry and stoichiometry. *Journal of Technology and Science Education*, 14(2), 453-472. <https://doi.org/10.3926/jotse.2435>.

Fabeku, O. E., & Enyeasi, S. C. (2024). Computer simulation and video media instructional packages in improving learning outcomes of chemistry students in Ife Central Local Government Area. *Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research*, 6, Article 19. <https://doi.org/10.1186/s43031-024-00109-5>.

Hrynevych, L., Morze, N., & Boiko, M. (2020). Digital transformation of education: Ukrainian context. In A. Voloshyna (Ed.), *Modern trends in science and practice of education* (pp. 43-58). Warsaw: International Science Group. <https://doi.org/10.46299/ISG.2020.ED1>.

Hu, B., Zhu, L., & Bi, H. (2024). Effect of computer simulations on student ability to translate chemical representations when learning the particulate nature of matter concept. *Journal of Chemical Education*, 101(10), 4149-4160. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.4c00964>.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>.

Lutsenko, H. V. (2023). Adoption of the PICRAT model for technology integration in the preparation of future computer science teachers. *Information Technologies and Learning Tools*, 96(4), 152-168. <https://doi.org/10.33407/itlt.v96i4.5281>.

Morze, N. V., & Nikitin, V. O. (2021). Pedagogical conditions for developing digital competence of future science teachers. *Osvitohichnyy Dyskurs [Educational Discourse]*, 3, 122-134. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2021.3.10>.

Nechyporenko, P. P., Chernova, M. P., & Yevangelist, O. O. (2023). Enhancing student research activities through simulation environments in the topic «Solutions». *Educational Technology Quarterly*, 2, 65-78. <https://doi.org/10.55056/etq.603>.

Ovcharuk, O. V. (2021). Self-assessment tool of the level of digital competence of Ukrainian teachers: Results and perspectives within the DigCompEdu framework. *Educational Dimension*, 5, 75-88. <https://doi.org/10.31812/educdim.4719>.

Pinchuk, O. P., Sokolyuk, O. M., Burov, O. Y., & Shyshkina, M. P. (2019). Digital transformation of learning environment: Aspect of cognitive activity of students. *CTE Workshop Proceedings*, 6, 90-101. <https://doi.org/10.55056/cte.370>.

Yesgat, D., Melesse, S., Kidanemariam, D., & Beyene, B. B. (2023). Effects of technology-integrated chemistry instruction on students' academic achievement and retention capacity. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 17(4), 696-709. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v17i4.21055>.

Elena Nikolaeva,

Chemistry teacher, senior teacher,

Odessa State Music Lyceum named after Professor P. S. Stolyarsky

Odessa, Ukraine

<https://orcid.org/0009-0003-2767-0063>

INTEGRATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES INTO THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES: A COGNITIVE-ACTIVITY APPROACH IN CHEMISTRY TEACHING

Abstract. Research into the integration of digital technologies in the teaching of natural sciences and the definition of a cognitive-activity approach to teaching chemistry should first and foremost highlight

the theoretical and doctrinal foundations of the digital transformation of education. The article examines contemporary doctrinal approaches to the process of integrating digital technologies into education. The cognitive-activity approach, which has been implemented by domestic psychology, defines education as a dynamic system of individual knowledge formation. The article defines the concept of the cognitive-activity approach in the organization of the educational process. Today, in the context of active digitalization, including in the field of education, the cognitive-activity approach under study is implemented through innovative forms. The article analyzes modern forms of implementation of the cognitive-activity approach in the teaching of natural sciences. Chemistry belongs to the areas with a high level of cognitive complexity, which determines the use and understanding of abstract models and transitions between the corresponding forms of dissemination of educational materials. The article examines the features of the synergistic combination of digital technology integration and the provision of a cognitive-activity approach in teaching. In addition to laboratory classes, the theoretical part of studying and consolidating students' knowledge of relevant topics in chemistry or other natural sciences is no less important. Digital technologies stimulate students' interest in chemistry when integrated with an investigative approach to mastering the relevant subject matter: problem setting, hypothesis, experiment, and conclusions. The article identifies the main advantages of introducing digitalization during practical activities for studying chemistry. An important factor in the integration of innovative technologies is the determination of a systematic sequence for the integration of modern digital technologies into the educational process, primarily in the context of teaching chemistry and other natural sciences. The article examines the systematic sequence that will enable the effective integration of relevant technologies into the educational process.

Keywords: digital technologies, natural sciences, chemistry, cognitive-activity approach, education.

Дата надходження до редакції 14.10.2025

© Ніколаєва О. І., 2025

УДК 373.2.016-029.7(045)

Сарасва Ірина Володимирівна,

доктор філософії,
завідувачка кафедри дошкільної і початкової освіти
КЗВО «Одеська академія неперервної освіти
Одеської обласної ради»,
м. Одеса, Україна

<https://orcid.org/0000-0001-7753-1836>

Склярів Вікторія Валеріївна,

музичний керівник,
педагогічне звання «вихователь-методист»,
Заклад дошкільної освіти (ясла-садок) №12 «Мальва»
Чорноморської міської ради Одеського району Одеської області,
м. Чорноморськ, Україна

ФОРМУВАННЯ МИСТЕЦЬКО-ТВОРЧОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ ЗАСОБАМИ ХУДОЖНЬО-ПРОДУКТИВНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ТІЛЕСНОЇ ПЕРКУСІЇ

Анотація. У статті розглядається проблема формування мистецько-творчої компетентності дітей дошкільного віку як важливого чинника їхнього цілісного розвитку та успішної соціалізації. Визначено, що художньо-продуктивна діяльність є провідним засобом реалізації творчого потенціалу дитини, оскільки забезпечує інтеграцію сенсорного, інтелектуального та емоційно-ціннісного досвіду. Особлива увага приділяється тілесній перкусії як інноваційній педагогічній технології, що поєднує елементи музично-ритмічного виховання з національно-культурними традиціями, зокрема українським фольклором. Здійснено аналіз педагогічних умов, які сприяють ефективному розвитку музично-ритмічних здібностей та креативності дітей дошкільного віку у процесі використання комплексних мистецьких практик. Наголошено, що поєднання художньо-продуктивної діяльності (малювання, ліплення, аплікації, конструювання) з тілесною перкусією формує у дітей навички імпровізації, здатність